

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁶ H04L 7/00	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특2000-0050901 2000년08월05일
(21) 출원번호	10-1999-0001049	
(22) 출원일자	1999년01월15일	
(71) 출원인	현대반도체 주식회사, 김영환 대한민국 361480 충청북도 청주시 흥덕구 향정동 1번지	
(72) 발명자	김시현 대한민국 730-030 경상북도구미시공단동 L G 반도체사원아파트가동401호	
(74) 대리인	박장원	
(77) 심사청구	있음	
(54) 출원명	동기 획득 장치 및 방법	

요약

본 발명은 코드분할 방식(CDMA)과 직접확산 스펙트럼 방식을 위한 동기 획득 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 기존의 동기 획득 시스템에 비해 동기 획득 시간을 줄이고, 보다 신뢰성 있는 동기 검출을 할 수 있게 하여, 무선 통신 시스템, 특히 TIA/EIA 중간 스탠더드(Interim Standard)에 따라 동작하는 코드분할 방식(CDMA) 무선 전화 또는 휴대 전화의 수신기(receiver)에 사용할 수 있는 동기 획득 시스템에 관한 것으로, 종래 기술의 동기 획득 장치에 있어서, PN 코드신호를 순차적으로 지연하는 복수개의 지연기(111,112)와 수신된 PN 코드신호와 상기 복수개의 지연기에 의해 지연된 PN 코드신호를 각각 곱하는 복수개의 곱셈기(12~123)와, 그 복수개의 곱셈기의 출력을 제1 적분 구간 동안 각각 적분하는 복수개의 적분기(132,133)와, 상기 복수개의 스위치(SW1~SW3)와, 그 복수 개의 스위치에 의해 선택된 곱셈기의 출력을 적분하는 가변 적분기(131)를 포함하여 구성된다.

대표도

도2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 동기 획득 장치의 블록도.

도 2는 본 발명 동기 획득 장치의 블록도.

*** 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ***

100: PN 코드 발생기

110: 검출부

111,112: 제1, 제2 지연기

121~123: 제1~제3 곱셈기

131: 가변적분기

132,133: 적분기

141~147: 제1~제7 비교부

210~240: 제1~제4 블록

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 코드분할 방식(CDMA)과 직접확산 스펙트럼 방식을 위한 동기 획득 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 기존의 동기 획득 시스템에 비해 동기 획득 시간을 줄이고 보다 신뢰성 있는 동기 검출을 할 수 있게 하여 무선 통신 시스템, 특히 TIA/EIA 중간 스탠더드(Interim Standard)에 따라 동작하는 코드분할 방식(CDMA) 무선 전화 또는 휴대 전화의 수신기(receiver)에 사용할 수 있는 동기 획득 시스템에 관한 것이다.

이중 휴지 최대 가능 순차 동기 획득 장치(DDMLSSA)는 분리된 회로소자나 고속신호 처리기와 같은 디지털 데이터 처리기에 의해 실행되는 소프트웨어 루틴으로 구현될 수 있다. 또는 회로소자와 소프트웨어 루틴을 배합하여 구현할 수 있다.

이러한 이중 휴지 최대 가능 순차 동기 획득 장치는 예를 들면 "DOUBLE DWELL MAXIMUM LIKELIHOOD ACQUISITION SYSTEM WITH CONTINUOUS DECISION MAKING FOR CDMA AND DIRECT SPREAD SPECTRUM SYSTEM"의 명칭으로 1995년 8월 8일, sunguoon, chung에게 허여된 미국특허 제 5,440,597호에 개시되어 있다. 본 명세서에 첨부된 도 1은 상기 미국특허로부터 발췌하여 도시한 것이다. 이에 대해서 다음에 설명한다.

종래 이중 휴지 최대 가능 순차 동기 획득 장치(DOUBLE DWELL MAXIMUM LIKELIHOOD SERIAL SLIDING ACQUISITION: DDMLSSA)는 이중 모드 광역 확산 스펙트럼 셀룰러 시스템인 TIA/EIA/IS-95 (1993년 7월)의 이동전화국-기지국 호환성 스탠더드인 TIA/EIA 중간 스탠더드에 따른 코드분할 방식(CDMA) 무선전화와 같은 원격 통신 장치 수신기의 일부이다. 무선 전화기에 전류가 통하면, 한 개 이상의 안내 채널(pilot channel)이 이웃한 기지국 또는 기지국들로부터 수신된다. 각 안내채널은 위상(예를 들어, GPS 시간의 오프셋)이 시스템 내의 다른 기지국들의 안내채널의 PN 코드(pseudorandom noise code) 순서와 다른 PN 코드 순서를 전달한다. 상기 이중 휴지 최대 가능 순차 동기 획득 장치(DDMLSSA)는 수신기의 로컬 PN 생성기를 노이즈 레벨을 초과하는 신호세기를 갖는 안내채널의 PN 순서에 동기시키는 기능을 갖는다. 이때, 이중휴지 최대가능 순차 동기획득장치(DDMLSSA)는 초기에는 수신기에 가장 가까운 기지국의 안내채널에 동기 될 필요가 없다. 그러나, 기지국과 수신기의 통신을 시작하기에 충분한 신호세기를 갖는 안내채널에 동기 되어야 한다.

특히, 이중휴지 최대가능순차동기획득장치(DDMLSSA)는 하나 이상의 송신 기지국의 안내채널로부터 PN 코드신호를 수신하는 고주파 수신기(1)와 주파수 복조기(2)가 함께 동작한다. 또한 이중휴지 최대가능순차동기획득장치(DDMLSSA)는 데이터 처리기(3)와 같은 제어기에 연결되어 있어서, 이러한 제어기로부터 적분시간과 특정 임계값(THRESHOLD)이 입력될 수 있다. 또한 데이터 처리기(3)는 이중휴지 최대가능순차동기획득장치(DDMLSSA)로부터 수신된 PN 코드신호와 최적 상관관계를 이루는 PN 코드의 위상과 같은 값을 읽어낼 수 있다. 상기의 적응적으로 얻어진 임계값 또한 데이터 처리기(3)가 읽을 수 있다.

도 1은 종래 시술에 따른 이중휴지 최대가능순차동기획득장치(DDMLSSA)를 도시하고 있다. 도시된 바와 같이, 수신된 PN 코드신호(노이즈 포함)가 곱셈기(11)에 인가되어 무선전화의 로컬(local) PN 생성기(12)에서 출력된 PN 코드와 곱해진다. 곱셈기(11)의 출력은 제1 적분기(13)와 제2 적분기(14)에 인가된다. 상기 제1적분기(13)는 T_{D1} 초의 적분주기를 갖는 시험(trial) 적분기이고, 제1 적분기(13)의 출력은 제1 비교블록(21)으로 전송된다. 만약 시간이 t 일 때, 제1 적분기(13)의 출력($Z1$)이 제1 임계값($(1-y)Z1$)보다 작을 때(이때, y는 1/16 에서 1/8 사이), 상기 획득장치는 제2 비교블록(22)에서 제1 적분기(13)의 출력과 제1 적분기(13)의 출력의 이력값(historical value)보다 작은 임의의 제1 임계예측값($Z1/2$)을 비교한다. 이때, 임의의 임계값은 최대신호에너지 또는 최대가능임계값($Z1/2$)에서 (x)를 더하거나 뺀 값보다 6 dB 만큼 작은 값을 갖는다. 여기서, x의 값은 0에서 약 3 dB 정도의 값을 갖는다.

제1 비교블록(21)의 임계값은 t-1 까지의 과거 이력값에서 얻어진 제1 적분기(13)의 최대출력의 함수이고, 비교적 짧은 상관길이에 50% 이상의 신뢰 구간을 제공한다.

만약, 제1 적분기(13)의 출력이 제2 비교블록(22)에서 임의의 임계예측값 이상일 때, 제1 블록(31)에서 상기 장치는 노이즈견본 카운터지수(m)를 0으로 초기값에 맞추거나 리셋 한다. 다음, PN 코드영역의 끝단에 도달하였는지를 판단하기 위해 내부에서 생성되는 코드신호의 위상(i)을 제3 비교블록(26)에서 q와 비교한다. 만약, 도달하지 않았을 때, 위상(i)은 제2 블록(32)에서 필요한 칩 도출기간(또는 구간)만큼 변화하고, PN 코드 생성기(12)가 갱신되고 상관관계가 재검사된다.

만약, 제3 비교블록(23)에서 위상(i)이 q와 같을 때, 획득프로세스가 종결되어 철저한 조사가 PN 코드 영역에서 이루어지고, 정확한 PN 코드 위상 결정이 이루어진다. 이때, q는 PN 영역에서 조사되는 셀들(또는 PN 위상)의 크기이고, 요구되는 칩도출에 따라 PN 칩들의 총수 또는 다수의 PN 칩일 수 있다. 여기서, q는 코드영역에서 PN 칩의 총수이고, 2^{15} (3,768)의 값을 갖는다.

만약, 제2 비교블록(22)에서 제1 적분기(13)의 출력이 임의의 임계예측값보다 작을 때, 노이즈견본 카운터지수(m)를 제3 블록(33)에서 1만큼 증가시킨 뒤, 제4 비교블록(32)에서 임계값(M)과 비교한다. 만약, 상기 노이즈 견본지수(m)가 임계값(M)보다 클 때, 획득장치의 검사 프로세스가 종결되고, 정확한 PN 코드위상결정이 이루어진다. 이는 획득장치가 적합한 신호를 수신하고, 임의의 노이즈견본(또는 무상관신호)의 수를 평가한 뒤에 이루어진다. 이러한 동작은 상기에서 설명된 사후 검출 검사구간을 제공한다. 예를 들어, 적절한 임계값(M)은 약 70에서 150 사이의 범위 안에 존재하고, 약 99% 이상의 검출확률을 제공하는데 선택된다.

제4 비교블록(24)에서 노이즈견본지수(m)가 임계값(M)보다 크지 않을 때, 내부에서 생성되는 PN 코드신호의 위상이 제2 블록(32)에서 필요한 칩도출기간(또는 구간)만큼 증가하고, 상관관계는 재검사된다. 이러한 방식으로 적중(hit)이 이루어질 때까지, 즉, 제1 비교블록(21)에서 제1 임계값이 제1 적분기(13)에 의해 표시되는 비교적 짧은 상관관계 구간에서 초과되거나, 노이즈견본의 필요한 수(M)가 검사될 때까지 절차가 계속된다.

적중이 이루어질 때, 제1 적분기(13)의 출력이 제5 비교블록(25)에서 $Z1$ 과 비교되어, $Z1$ 이상일 때, 제1 임계값이 제4 블록(34)에서 제1 적분기(13)의 현재 출력값으로 갱신된다. 다음, PN 코드 위상의 변화 없이 - 이때, 제2 블록(32)은 실행되지 않는다 -, 적분(휴지)시간이 T_{D2} 초까지 증가된다. 제2 휴지시간은 더 높은 검출확률과 더 낮은 허위경보확률을 제공한다. 만약, 제5 비교블록(33)에서 제1 적분기(16)의 출력이 $Z1$ 보다 작을 때, 제1 임계값은 제2 적분기(14)에서 제2 적분을 실행하기 이전에는 갱신되지 않는다.

일반적으로 제1 적분기(13)의 적분시간은 약 64 칩에서 256 칩이고, 여기서는 64 칩(52 마이크로 초)이다. 제2 적분기(14)의 적분시간은 약 128 칩에서 2048 칩에 상당한 값을 갖고, 여기서는 128 칩(104 마이크로 초)이다. 제2 적분기(14)의 적분시간이 선택되어 제1 적분기(13)의 적분시간을 초과한다.

제6 비교블록(26)에서 제2 임계값($Z2$)이 초과하는지를 판단하기 위해 비교동작이 이루어진다. 만약 초과하면, 제5 블록(35)에서 제2 임계값($Z2$)이 제2 적분기(14)의 현재 출력값($Z12$)으로 갱신된다. 노이즈견본지수(m)는 제1 블록(31)에서 0으로 초기값이 설정되고, 내부에서 생성된 코드신호의 위상이 제2 블록(32)에서 칩의 소수부에 의해 변화하고, 상관관계가 재검사된다.

만약, 제6 비교블록(26)에서 제2 적분기(14)의 출력(Z_i2)이 제2 임계값($Z2$)보다 작으면, 제7 비교블록(27)에서 획득장치는 제2 적분기(14)의 현재 출력값(Z_i2)과 최대신호의 에너지레벨보다 6 dB 만큼 적은 제2 임계예측값($Z2/2$)과 비교된다. 만약 제2 적분기(14)의 현재 출력값이 제2 임계예측값($Z2/2$)과 동일하거나 더 클 때, 획득장치는 제1 블록(31)에서 노이즈견본 카운터지수(m)를 0 으로 리셋하고, PN 코드신호의 위상은 제2 블록(32)에서 칩의 소수부에 의해 변하고, 상관관계가 재검사된다.

만약, 신호에너지, 즉 제2 적분기(14)의 출력(Z_i2)이 제7 비교블록(27)에서 제2 임계예측값($Z2/2$)보다 작을 때, 노이즈견본 카운터지수(m)를 제3 블록(33)에서 1 만큼 증가시킨 후, 제4 비교블록(24)에서 임계값(M)과 비교한다. 노이즈견본지수(m)가 임계값(M)보다 클 때, 획득장치는 획득프로세스를 마친다. 앞에서와 같이, 프로세스의 종결은 획득장치가 먼저 적합한 신호를 수신한 후, 노이즈견본(또는 무상관신호)의 임의의 수(M)를 평가했다는 것을 나타낸다. 만약, 노이즈견본 카운터지수(m)가 임계값(M)보다 크지 않을 때, 검사가 위에서 설명한 바와 같이 계속 진행된다. 즉, PN 코드신호의 위상(i)은 칩의 소수부에 의해 변화하고(제2 블록(32)), 상관 관계가 재검사된다.

노이즈 통신환경에서 획득프로세스가 시작될 때, 상기 제1 적분기(13)의 출력이 빠르게 변동하고, 그 결과 제2 적분기(14)가 자주 이용된다. 그러나, 획득프로세스의 결과에 따라 제1 적분기(13)는 점차 틀린 PN 위상을 버리게된다. 따라서, 제2 적분기(13)의 사용 빈도수가 줄어들게 된다. 제2 적분기(14)가 더 긴 휴지시간을 갖기 때문에, 이는 획득시간을 단축시킨다.

더욱이, 상기 획득장치가 먼저 작동될 때, 제1 임계값(Z)과 제2 임계값($Z2$)이 0 으로 리셋 된다. 그 결과, 제1 비교블록(21)에서의 첫 번째 비교결과는 'YES' 경로를 따라 제5 비교블록(25)으로 이동하고, 다시 제1 임계값(Z)이 제1 적분기(13)의 출력값(Z_i)으로 초기값이 설정되는 제4 블록(34)으로 이동한다. 이후 제2 적분기(14)가 작동되어, 제5 비교블록(25)의 비교가 'YES' 의 결과를 얻어 제2 임계값($Z2$)이 제2 적분기(14)의 출력(Z_i2)으로 초기값이 설정되는 제5 블록(35)으로 이동한다. 제1 블록(31)에서 노이즈견본 카운터지수(m)는 0 으로 리셋 되고, 다음 PN 코드 위상이 제2 블록(32)에서 설정된다. 그 결과, PN 코드영역의 다음 PN 코드 위상을 샘플링한 후, 상기 획득장치는 자동적으로 자기 자신을 초기화한다.

상기 설명에 따르면 입력 PN 신호가 직렬로 내부의 PN 코드모사(code replica)의 모든 가능한 코드 위치와 순차적으로 상관되고, 검출기의 출력이 임계값보다 클 때마다 해당 임계값이 갱신된다. 상기 동작은 상관되는 출력이 획득프로세스를 마칠수 있는 조건을 만족시킬 때까지 계속된다. 획득프로세스가 종결된 후, 올바른 PN 배열이 최대 검출기 출력을 생성하는 내부 PN 코드 위상 위치로서 선택된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 이와 같이 구성된 종래 획득장치는 노이즈가 많은 환경에서는 모든 PN 코드 오프셋을 검색하여 동기 획득을 하기 때문에 신뢰성이 떨어지며, 동기 획득 속도가 느려지는 문제점이 있었다.

따라서, 본 발명의 목적은 노이즈가 많은 환경에서도 신뢰성 있는 신호 레벨을 얻을 수 있으며, 모든 PN 코드 오프셋을 검색할 필요가 없게 하여 동기 획득을 빠르게 하는 동기 획득 장치를 제공하는데 있다.

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 동기 획득 장치는 초기의 PN 코드 오프셋에 의해 제1 PN 코드신호를 발생하는 PN 코드 발생기와, 상기 제1 PN 코드 신호를 순차적으로 지연하는 복수개의 지연기와,

수신된 PN 코드신호와 상기 복수개의 지연기에 의해 지연된 PN 코드신호를 각각 곱하는 복수개의 곱셈기와,

그 복수개의 곱셈기의 출력을 제1 적분구간 동안 각각 적분하는 복수개의 적분기와,

상기 복수개의 곱셈기의 출력 중에서 하나를 선택적으로 출력하기 위한 복수개의 스위치와,

그 복수개의 스위치에 의해 선택된 곱셈기의 출력을 적분하는 가변 적분기와,

그 가변 적분기 및 상기 다수의 적분기의 출력 중에서 최대값을 검출하는 검출부와,

그 검출부에 의해 검출된 최대값과 제1 임계값을 비교하는 제1 비교부와,

그 최대값과 제2 임계값을 비교하는 제2 비교부와,

이전의 제1 적분구간동안 적분된 값 중에서 가장 큰 값을 상기 최대값으로 갱신하는 제1 블록과,

상기 최대값과 제3 임계값을 비교하는 제2 비교부와,

카운트를 초기화하는 제2 블록과,

PN 코드 오프셋과 PN 코드 주기를 비교하는 제4 비교부와,

카운트를 증가시키는 제3 블록과,

카운트와 포스트 검출시간을 비교하는 제5 비교부와,

PN 코드 오프셋을 증가시키는 제4 블록과,

2차 적분조건에 의해 제2 적분구간 동안 적분된 값이 s2차 적분값과 제4 임계값을 비교하는 제6 비교부와,

2차 적분값과 제5 임계값을 비교하는 제7 비교부와,

이전의 제2 적분 구간 동안 적분된 값 중에서 최대값을 2차 적분 결과값으로 갱신하는 제5 블록과,

상기 가변적분기의 출력을 선택적으로 검출부 또는 제6 비교부로 출력하기 위한 복수개의 스위치를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

본 발명에 대한 상기한 목적, 특징 및 효과에 대해서 첨부한 도면을 참조하여 다음의 상세한 설명으로부터 본 발명에 대해 충분히 이해될 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 사용하여 다음에 상세히 설명한다.

도 2는 본 발명 동기 획득장치를 도시하고 있다. 여기서는 2개의 동일한 적분 구간을 갖는 적분기와 적분 구간을 가변 할 수 있는 가변적분기 1개를 사용하여 종래 동기 획득장치보다 3배 빠른 동기 획득 시간을 갖도록 구성한 동기 획득장치를 예를 들어 설명한다.

동기 획득장치에 수신된 PN 코드신호(PNCSR)(노이즈 포함)가 제1~제3 곱셈기(121~123)에 인가되어 PN 코드 발생기(100)에서 출력된 제1 PN 코드신호 및 그 PN 코드신호가 제1, 제2 지연기(111,112)에 의해 순차 지연된 제1 지연 PN 코드신호(PNCS1D1) 그리고 제2 지연 PN 코드신호(PNCS1D2)와 곱해진다. 여기서, 상기 PN 코드 발생기(100)의 PN 코드 오프셋(K)은 초기에 1로 세팅된다. 따라서, 상기 PN 코드 발생기(100)는 PN 코드 오프셋(K)이 1 일 때의 PN 코드신호를 발생하고, 상기 제1, 제2 지연기(111,112)에 의해 상기 PN 코드 오프셋(K)이 1 일 때의 PN 코드신호를 순차 지연시켜 PN 코드 오프셋(K)이 2, 3인 PN 코드를 동시에 발생시킨다.

상기 제2, 제3 곱셈기(122,123)의 출력은 각각 동일한 적분 구간을 갖는 제2, 제3 적분기(132,133)에 인가되고, 적분구간을 가변 할 수 있는 가변 적분기(131)에는 상기 제1~제3 곱셈기(121~123)의 출력이 제1~제3 스위치(SW1~SW3)에 의해 선택적으로 인가된다. 초기에는 제1 스위치(SW1)가 온 되어 제1 곱셈기(121)의 출력이 상기 가변 적분기(131)에 인가된다. 또한, 초기에는 가변 적분기(131)의 제1 델타값(t_1)은 제2, 제3 적분기(132,133)의 적분값과 동일한 적분값을 가지도록 설정된다. 따라서, 상기 가변 적분기(131) 및 제2, 제3 적분기(132,133)는 동일한 적분 구간 동안 상기 제1~제3 곱셈기(121~123)의 출력을 각각 적분한다.

이어서, 검출부(110)에 의해 상기 가변 적분기(131) 및 제2, 제3 적분기(132,133)의 출력 중에서 최대값($MAXt_1$)을 검출하여, 그 검출된 출력을 제1 비교부(141)에 출력한다. 여기서, 가변 적분기(131)의 출력은 제4, 제5 스위치(SW4,SW5)에 의해 선택적으로 검출부(110) 또는 제6 비교부(146)에 출력된다. 초기에는 제4 스위치(SW4)가 온 되어 가변 적분기(131)의 출력이 검출부(110)에 인가된다.

상기 검출부(110)의 출력($MAXt_1$)은 제1 비교부(141)에서 제1 임계값($X*Z$)과 비교된다. 여기서, Z 은 이전의 1차 적분값 중에서 가장 큰 값이며, X 는 보통 0.85 ~ 0.94 정도의 값을 갖는다. 이때, 상기 검출부(110)의 출력($MAXt_1$)이 제1 임계값($X*Z$) 이상이면, 제2 비교부(142)에서 이전의 1차 적분값 중에서 가장 큰 값(Z)과 상기 검출부(200)의 출력($MAXt_1$)을 비교하게 된다. 이때, 상기 검출부(110)의 출력($MAXt_1$)이 이전의 1차 적분값 중에서 가장 큰 값(Z) 이상이면, 제1 블록(210)에서 이전의 1차 적분값 중에서 가장 큰 값(Z)을 상기 검출부(110)의 출력값($MAXt_1$)으로 갱신하고, 2차 적분을 위한 조건, 즉 상기 가변 적분기(131)의 제2 델타값(t_2)은 상기 제1 델타값(Z_1)보다 큰 값으로 갱신하고, 최대출력값($MAXt_1$)이 상기 가변 적분기(131)의 출력과 동일하면, 제1 스위치(SW1)를 온 시키고, 상기 제2 적분기(132)의 출력과 동일하면, 제2 스위치(SW2)를 온 시키고, 상기 제3 적분기(133)의 출력과 동일하면, 제3 스위치(SW3)를 온 시키며, 제4 스위치(SW4)는 오프 시키고, 제5 스위치(SW5)는 온 시키는 조건으로 세팅한다.

만약, 상기 검출부(110)의 출력($MAXt_1$)이 이전의 1차 적분값 중에서 가장 큰 값(Z)보다 작으면, 이전의 1차 적분값 중에서 가장 큰 값(Z)DMF 상기 검출부(110)의 출력($MAXt_1$)으로 갱신하지 않고, 상기 2차 적분을 위한 조건을 세팅하게 된다.

또한, 제1 비교부(141)에서 최대출력값($MAXt_1$)이 제1 임계값($X*Z$)보다 작다면, 제3 비교부(143)에서 최대출력값($MAXt_1$)이 이전의 1차 적분값 중에서 가장 큰 값(Z)보다 작은 제1 임계예측값($Z/2$)과 비교된다. 이때, 최대출력값($MAXt_1$)이 제1 임계예측값($Z/2$)보다 크면, 제2 블록(220)에서 카운트(CNT)를 0 으로 리셋하고, 제4 비교부(144)에서 PN 코드 오프셋(K)과 PN 코드 주기(F)를 비교한다. 이때, PN 코드 오프셋(K)이 PN 코드 주기(F)보다 작으면, 제4 블록(240)에서 PN 코드 오프셋(K)에 3을 더하여, 그 오프셋(K)에 의해 PN 코드 발생기(100)는 PN 코드신호를 발생한다. 여기서, 상기 제4 블록(240)에서 PN 코드 오프셋(K)에 더하여 지는 수는 상기 적분기의 수와 동일하다. 만약, PN 코드 오프셋(K)이 PN 코드 주기(F)보다 크면, 정확한 PN 코드 위상이 결정되었으므로, 동기 획득 장치는 동기 획득 동작을 종료한다.

만약, 최대출력값($MAXt_1$)이 제1 임계예측값($Z/2$)보다 작으면, 제3 블록(230)에서 카운트(CNT)를 1 증가시키고, 제5 비교부(145)에서 카운트(CNT)와 포스트 검출시간(post detection search time)(PDT)을 비교한다. 이때, 카운트(CNT)와 포스트 검출시간(PDT)보다 작으면, 제4 비교부(144)에서 PN 코드 오프셋(K)과 PN 코드 주기(F)를 비교하게 된다. 만약, 카운트(CNT)가 포스트 검출시간(PDT)보다 크면, 정확한 PN 코드 위상이 결정되었으므로, 동기 획득장치는 동기 획득 동작을 종료한다.

또한, 2차 적분을 위한 조건에 의해 가변 적분기(131)가 제2 델타값(t_2)에 의해 결정되어진 적분구간에 대해 적분을 하게되면, 제5 스위치(SW5)가 온 되어 있으므로, 상기 가변 적분기(131)의 출력은 제1 비교부(141)에서 2차 적분값($MAXt_2$)이 제2 임계값(Z_2)과 비교된다. 여기서, 상기 제2 임계값(Z_2)은 이전의 2차 적분값 중에서 가장 큰 값이다. 이때, 제2 적분값($MAXt_2$)이 제2 임계값(Z_2)보다 크면, 제5 블록(250)에서 제2 임계값(Z_2)을 제2 적분값($MAXt_2$)으로 갱신한다. 이어서, 제2 블록(220)에서 카운트(CNT)를 0으로 리셋하고, 제4 비교부(144)에서 PN 코드 오프셋(K)과 PN 코드 주기(F)를 비교한다. 이때, PN 코드 오프셋(K)이 PN 코드 주기(F)보다 작으면, 제4 블록(240)에서 PN 코드 오프셋(K)에 3을 더하여 그 PN 코드 오프셋(K)에 의해 PN 코드 발생기(100)는 PN 코드 신호를 발생한다. 만약, PN 코드 오프셋(K)이 PN 코드 주기(F)보다 크면, 정확한 PN 코드 위상이 결정되었으므로, 동기 획득 장치는 동기 획득 동작을 종료한다.

만약, 제2 적분값($MAXt_2$)이 제2 임계값(Z_2)보다 작으면, 제7 비교부(147)에서 제2 적분값($MAXt_2$)이 제2 임계값(Z_2)보다 작은 제2 임계예측값($Z_2/2$)과 비교된다. 이때, 제2 적분값($MAXt_2$)이 제2 임계예측값($Z_2/2$)보다 크면, 제2 블록(22)에 의해 카운트(CNT)를 0 으로 리셋하고, 제4 비교부(144)에서 PN 코드 오프셋(K)과 PN 코드 주기(F)를 비교한다. 이때, PN 코드 오프셋(K)이 PN 코드 주기(F)보다 작으면, 제4 블록(240)에서 PN 코드 오프셋(K)에 3을 더하여 그 PN 코드 오프셋(K)에 의해 PN 코드 발생기(100)는 PN 코드신호를 발생한다. 만약, PN 코드 오프셋(K)이 PN 코드 주기(F)보다 크면, 정확한 PN 코드 위상이 결정되었으므로, 동기 획득 장치는 동기 획득 동작을 종료한다.

만약, 제2 적분값($MAXt_2$)이 제2 임계예측값($Z_2/2$)보다 작으면, 제3 블록(230)에서 카운트(CNT)를 1 증가시키고, 제5 비교부(145)에서 카운트(CNT)와 포스트 검출시간(PDT)을 비교한다. 이때, 카운트(CNT)가 포스트 검출시간(PDT)보다 작으면, 제4 비교부(144)에서 PN 코드 오프셋(K)과 PN 코드 주기(F)를 비교하게 된다. 만약, 카운트(CNT)가 포스트 검출시간(PDT)보다 크면, 정확한 PN 코드 위상이 결정되었으므로, 동기 획득 장치는 동기 획득 동작을 종료한다.

여기서, 포스트 검출시간(PDT)은 신뢰성 있는 신호를 얻은 후에 동기 획득 장치가 미리 정해 놓은 수만큼 노이즈 샘플 또는 비상관 신호를 평가하는 시간이다. 이는 99% 이상의 검출확률을 제공한다.

발명의 효과

이와 같은 본 발명의 동기 획득 장치는 주어진 통신 환경, 예를 들면, 노이즈가 많은 환경에서도 실시간에서 자동적으로 임계값이 결정되므로,

신뢰성 있는 신호 레벨을 얻을 수 있으며, 신뢰성 있는 신호를 얻은 후에는 모든 PN 코드 오프셋을 검색할 필요 없이 동기 획득 프로세스를 종료하고, 다수의 코드 오프셋을 동시에 탐색하므로 기존의 시스템에 비해 빠른 속도로 동기 획득할 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

초기의 PN 코드 오프셋에 의해 제1 PN 코드 신호를 발생하는 PN 코드 발생기와,
 상기 제1 PN 코드신호와 상기 복수개의 지연기에 의해 지연된 PN 코드 신호를 각각 공급하는 복수개의 곱셈기와,
 그 복수개의 곱셈기의 출력을 제1 적분구간동안 각각 적분하는 복수개의 적분기와,
 상기 복수개의 곱셈기의 출력 중에서 하나를 선택적으로 출력하기 위한 복수개의 스위치와,
 적분구간을 가변 할 수 있고, 상기 복수개의 스위치에 의해 선택된 곱셈기의 출력을 적분하는 가변 적분기와,
 그 가변 적분기 및 상기 다수의 적분기의 출력 중에서 최대값을 검출하는 검출부와,
 그 검출부에 의해 검출된 최대값과 이전의 제1 적분구간 동안 적분된 값 중에서 최대값에 임의의 수를 곱한 값인 제1 임계값을 비교하는 제1 비교부와,
 그 최대값과 이전의 제1 적분구간 동안 적분된 값 중에서 최대값인 제2 임계값을 비교하는 제2 비교부와,
 이전의 제1 적분구간 동안 적분된 값 중에서 가장 큰 값을 상기 최대값으로 갱신하는 제1 블록과,
 상기 최대값과 상기 제2 임계값보다 작은 제3 임계값을 비교하는 제3 비교부와,
 카운트를 초기화하는 제2 블록과,
 PN 코드 오프셋과 PN 코드 주기를 비교하는 제4 비교부와,
 카운트를 증가시키는 제3 블록과,
 카운트와 포스트 검출시간을 비교하는 제5 비교부와,
 PN 코드 오프셋을 증가시키는 제4 블록과,
 제2 적분구간 동안 적분된 값인 2차 적분값과 이전의 제2 적분구간 동안 적분된 값 중에서 최대값인 제4 임계값을 비교하는 제6 비교부와,
 2차 적분값과 상기 제4 임계값보다 작은 값인 제5 임계값을 비교하는 제7 비교부와,
 이전의 제2 적분구간 동안 적분된 값 중에서 최대값을 2차 적분 결과값으로 갱신하는 제5 블록과,
 상기 가변 적분기의 출력을 선택적으로 검출부 또는 제6 비교부로 출력하기 위한 복수개의 스위치를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 동기 획득 장치.

청구항 2.

제1 항에 있어서, 상기 포스트 검출시간은 신뢰성 있는 신호를 얻은 후에 동기 획득 시스템이 미리 설정해 놓은 수만큼 노이즈 샘플 또는 비상관신호를 평가하는 시간인 것을 특징으로 하는 동기 획득 장치.

청구항 3.

제1 항에 있어서, 상기 제4 블록에서 PN 코드 오프셋이 증가하는 크기는 상기 곱셈기의 수 만큼인 것을 특징으로 하는 동기 획득 장치.

청구항 4.

제1 항에 있어서, 상기 가변 적분기의 출력은 초기에 상기 검출부로 출력되도록 설정되는 것을 특징으로 하는 동기 획득 장치.

청구항 5.

제1 항에 있어서, 2차 적분을 하기 위한 조건은 상기 가변 적분기의 제2 델타값을 제1 델타값보다 큰 값으로 갱신하고, 최대출력값과 동일한 출력값을 출력하는 어느 하나의 적분기에 연결된 곱셈기의 출력이 상기 가변 적분기에 입력되도록 상기 스위치를 제어하고, 상기 가변 적분기의 출력이 상기 제6 비교부에 입력되도록 상기 스위치를 제어하는 것을 특징으로 하는 동기 획득 장치.

청구항 6.

제1 PN 코드 오프셋에 의해 발생된 제1 PN 코드 신호를 복수개의 지연율에 의해 각각 지연하는 제1 과정과,
 수신된 PN 코드 신호와 상기 복수개의 지연율에 의해 각각 지연된 PN 코드신호를 각각 공급하는 제2 과정과,
 수신된 PN 코드신호와 상기 복수개의 지연율에 의해 각각 지연된 PN 코드신호가 각각 곱하여진 값을 제1 적분구간 동안 각각 적분하는 제3 과정과,
 제1 적분구간 동안 적분된 값 중에서 최대값을 검출하여 이전의 제1 적분 구간동안 적분된 값 중에서 최대값에 임의의 수를 곱한 값인 제1 임계값을 비교하는 제4 과정과,
 상기 최대값이 제1 임계값보다 작으면, 그 최대값과 이전의 제1 적분구간 동안 적분된 값 중에서 최대값보다 작은 값인 제2 임계값을 비교하는 제5 과정과,
 상기 최대값이 제2 임계값보다 크거나 같으면, 카운트를 초기화하고, PN 코드신호의 끝에 도달하지 않았으면, 제1 PN 코드 오프셋을 제2 PN 코드 오프셋으로 바꾸어 상기 제1 과정부터 제5과정을 반복하고, 반대로 상기 최대값이 제2 임계값보다 작으면, 카운트를 증가시키고, 그 카운트와 포스트 검출시간을 비교하여, 그 카운트가 포스트 검출시간보다 크거나 같으면, 동기 획득 과정을 종료하고, 반대로 그 카운트가 포스트 검출시간보다 작고, PN 코드 신호의 끝에 도달하지 않았으며, 제1 PN 코드 오프셋을 제2 PN 코드 오프셋으로 바꾸어 상기 제1

과정부터 제5과정을 반복하는 제6과정과,

상기 최대값이 제1 임계값보다 크거나 같으면, 그 최대값과 이전의 제1 적분구간 동안 적분된 값 중에서 최대값인 제3 임계값을 비교하여, 그 최대값이 제3 임계값보다 크거나 같으면, 제3 임계값을 상기 최대값으로 세팅하는 제7과정과,

수신된 PN 코드 신호와 상기 복수개의 지연율에 의해 각각 지연된 제2 PN 코드 신호를 곱한 값을 제1 적분 구간보다 큰 제2 적분구간 동안 적분하는 제8과정과,

상기 제2 적분구간 동안 적분한 2차 적분값과 이전의 제2 적분구간 동안 적분된 2차 적분값 중에서 최대값인 제4 임계값을 비교하는 제9 과정과,

상기 2차 적분값이 제4 임계값보다 작으며, 2차 적분값과 상기 제4 임계값보다 작은 값인 제5 임계값을 비교하는 제10 과정과,

2차 적분값이 제5 임계값보다 크거나 같으면, 노이즈 카운터 지수를 초기화하고, PN 코드신호의 끝에 도달하지 않았으면, 제1 코드 오프셋을 제2 PN 코드 오프셋으로 바꾸어 상기 제1 과정부터 제5 과정을 반복하고, 반대로 2차 적분값이 제5 임계값보다 작으면, 카운트를 증가시키고, 그 카운트와 포스트 검출시간을 비교하여, 그 카운트가 포스트 검출시간보다 크거나 같으면, 동기 획득 방법을 종료하고, 반대로 그 카운트가 포스트 검출시간보다 작으면, 제1 PN 코드 오프셋을 제2 PN 코드 오프셋으로 바꾸어 상기 제1 과정부터 제5 과정을 반복하는 제11 과정을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 동기 획득 방법.

청구항 7.

제6 항에 있어서, 상기 제2 PN 코드 오프셋은 제1 코드 오프셋보다 상기 복수개의 지연율의 개수에 1을 더한 수만큼 증가된 값인 것을 특징으로 하는 동기 획득 방법.

청구항 8.

제6 항에 있어서, 상기 포스트 검출시간은 신뢰성 있는 신호를 얻은 후에 동기 획득 시스템이 미리 정해 놓은 수만큼 노이즈 샘플 또는 비상관신호를 평가하는 시간인 것을 특징으로 하는 동기 획득 방법.

도면



